

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-193281

(43)Date of publication of application : 28.07.1995

(51)Int.Cl.

H01L 33/00

(21)Application number : 05-331481

(71)Applicant : MITSUBISHI MATERIALS CORP

(22)Date of filing : 27.12.1993

(72)Inventor : TOMIYAMA YASUYOSHI

SHIRAISHI HIROYUKI

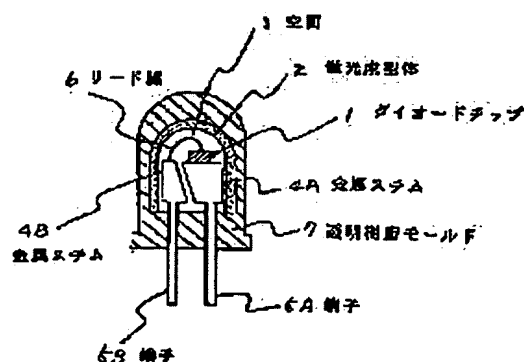
ISHIWATARI MASA HARU

(54) INFRARED VISIBLE LIGHT CONVERSION LIGHT EMITTING DIODE OF SMALL DIRECTIVITY

(57)Abstract:

PURPOSE: To remarkably reduce directivity and make possible clear indication in the case of large size, by fixing a fluorescent molded object which dispersedly contains infrared visible light conversion phosphor, so as to keep a specified distance from an infrared light emitting diode.

CONSTITUTION: A fluorescent molded object 2 is arranged in the manner in which the inner surface is positioned so as to keep a specified distance, e.g. 1.0mm, from the upper surface of a diode chip 1. For the purpose of protection, the whole part containing the fluorescent molded object 2 is packaged by using a transparent resin mold 7, and conversion light emitting diodes 1-3 are manufactured. A phosphor layer is formed as a dome type fluorescent molded body 2, which is arranged so as to keep a specified distance from the diode chip 1. Thereby the directivity caused by the difference of luminance in the observation direction is reduced, so that clear indication can be obtained.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-193281

(43) 公開日 平成7年(1995)7月28日

(51) Int.Cl.⁸

H 0 1 L 33/00

識別記号

N

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平5-331481

(22) 出願日 平成5年(1993)12月27日

(71) 出願人 000006264

三菱マテリアル株式会社

東京都千代田区大手町1丁目5番1号

(72) 発明者 富山 能省

埼玉県大宮市北袋町1丁目297番地 三菱

マテリアル株式会社中央研究所内

(72) 発明者 白石 浩之

埼玉県大宮市北袋町1丁目297番地 三菱

マテリアル株式会社中央研究所内

(72) 発明者 石渡 正治

埼玉県大宮市北袋町1丁目297番地 三菱

マテリアル株式会社中央研究所内

(54) 【発明の名称】 指向性の少ない赤外可視変換発光ダイオード

(57) 【要約】

【目的】 指向性の少ない赤外可視変換発光ダイオードを提供する。

【構成】 赤外発光ダイオードの放射する赤外光を赤外可視変換蛍光体を用いて可視光に変換して放射する赤外可視変換発光ダイオードにおいて、赤外可視変換蛍光体を分散含有するドーム状樹脂成型体を赤外発光ダイオードチップに対して所定の距離を設けて装着する。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 赤外発光ダイオードの放射する赤外光を赤外可視変換蛍光体を用いて可視光に変換して放射する赤外可視変換蛍光ダイオードにおいて、赤外可視変換蛍光体を分散含有するドーム状樹脂成型体を赤外発光ダイオードチップに対して所定の距離を設けて装着してなる指向性の少ない赤外可視変換蛍光ダイオード。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、表示用などに広く用いられている赤外可視変換蛍光ダイオード（以下、変換蛍光ダイオードという）に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、一般に変換蛍光ダイオードは赤外発光部と赤外可視変換蛍光体含有樹脂層（以下、蛍光体層という）とそれを覆う透明樹脂モールドよりなり、赤外発光部は図 2 の概略断面図に示されるように赤外発光ダイオードチップ 1（以下、ダイオードチップという）の N 型層を金属ステム 4 A に、同じく P 型層をリード線 6 を経て金属ステム 4 B にボンディングしてなり、かつ金属ステム 4 A、4 B は端子 5 A、5 B と一体のものからなり、また前記蛍光体層 8 は赤外可視変換蛍光体（以下、変換蛍光体という）の粉末を分散含有するエポキシ樹脂をダイオードチップ 1 に塗布することによって形成され、赤外発光部と蛍光体層 8 が透明樹脂モールド 7 でパッケージされている。

【0003】 また、上記変換蛍光ダイオードにおいては、端子 5 A と 5 B の間に電圧を加えてダイオードチップ 1 の PN 接合面の近傍から赤外光を放射し、この赤外光が上記の蛍光体層 8 を通過する間に変換蛍光体に吸収されて特定波長の可視光に変換され透明樹脂モールド 7 を通って外部へ放出される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、近年変換蛍光ダイオードの大型化はめざましく、高い輝度を持つようになったが、上記の従来変換蛍光ダイオードにおいては蛍光体層が一般に塗布あるいは滴下などによってダイオードチップ上に形成されているので、均一な被着が困難となるばかりでなく、この結果観察方向によって輝度が異なるという指向性があらわれ、表示が不鮮明にならざるを得ないというのが現状である。

【0005】

【課題を解決するための手段】 そこで、本発明者らは上述のような観点から、大型化しても鮮明な表示の得られる、指向性の少ない発光ダイオードを開発すべく研究をおこなった結果、上記従来発光ダイオードにおける蛍光体層をドーム状の蛍光体成型体（以下、蛍光成型体という）とし、これをダイオードチップにたいして所定の距離を設けて設置した構造とすると観察方向による輝度の差に起因する指向性が少なくなって鮮明な表示が得られ

るという研究結果を得たのである。

【0006】 この発明は、上記の研究結果にもとづいてなされたものであって、赤外発光ダイオードの放射する赤外光を変換蛍光体を用いて可視光に変換して放射する変換蛍光ダイオードにおいて、ダイオードチップに対して所定の距離を設けて蛍光成型体を装着することにより指向性を少なくした変換蛍光ダイオードに特徴を有するものである。

【0007】

【実施例】 次に、この発明の変換蛍光ダイオードを実施例により具体的に説明する。表 1 に示される 3 種類の変換蛍光体を同表 1 に示される割合でエポキシ樹脂に分散混合し、これを外径 3.0 mm、高さ 3.0 mm、厚さ 0.5 mm の蛍光成型体とし、図 1 に見られるように前述の従来変換蛍光ダイオードにおける発光部と同じ構造を持つダイオードチップの上面にたいして 1.0 mm の距離を離れて内面が位置するように蛍光成型体を設置し、更に保護の目的で蛍光成型体を含む全体を透明樹脂モールド 7 でパッケージすることにより本発明変換蛍光ダイオード 1～3 をそれぞれ製造した。つぎに、この結果得られた本発明変換蛍光ダイオード 1～3 について、可視光の指向特性を評価する目的で端子 5 A と 5 B の間に約 1.2 ボルトの電圧を加え 20 mA の順方向の電流を流すことによってダイオードチップ 1 より赤外光を放射し、可視光の強度を変換蛍光ダイオードの中心線に対して 30 度の角度で透明樹脂モールド 7 の表面から 30 cm 離れた位置で、水平面上円周方向に沿って 60 度毎に、光パワーメーターを用いて測定し、また前記中心線を含む垂直面上で、ダイオードチップ 1 を中心点として所定の傾斜角で測定し、中心線上で測定した強度を 100 として相対強度を算出し、この算出強度を表 1 に示した。

【0008】 比較の目的で図 2 に示されるとおり、蛍光成型体に代わって平均厚さ 0.5 mm の蛍光体層を塗布するとともに、空間の形成なくパッケージすること以外は同一の条件で製造した従来変換蛍光ダイオード 1～3 について同一の条件で可視光の強度を測定し同じく相対強度を算出して表 1 に示した。

【0009】

【表 1】

図 別	変 換 蛍 光 体 の 種 類	樹脂との 混合割合 (%)	測定波長 (nm)	放 射 可 視 光 の 相 対 強 度 (光軸上の強度=100)										
				水平面上円周方向の角度										
				0度	60度	120度	180度	240度	300度	光軸上	30度	60度	90度	120度
本発明変換 発光ダイオード	1	(Ba _{0.8} Er _{0.2})Cl ₂	550	80	80	80	80	80	80	100	95	80	60	30
	2	(3CdBr ₂ ErBr ₂) _{0.5} (ZnBr ₂) _{0.5}	550	83	83	83	83	83	83	100	95	83	65	35
	3	GdI ₃ *(H ₂ O) ₈ Er _{0.1} I ₂	555	85	85	85	85	85	85	100	95	85	70	35
従来変換 発光ダイオード	1	(Ba _{0.8} Er _{0.2})Cl ₂	550	60	45	45	60	45	45	100	95	60	20	<5
	2	(3CdBr ₂ ErBr ₂) _{0.5} (ZnBr ₂) _{0.5}	550	50	40	40	55	45	40	100	95	50	10	<5
	3	GdI ₃ *(H ₂ O) ₈ Er _{0.1} I ₂	555	45	30	35	50	30	30	100	95	45	5	<5

(3)

特開平7-193281

4

【0010】なお、本発明発光ダイオードにおいては赤外光は透過するが可視光を反射する被膜で前記ドーム状成型体の内面をコーティングしたり、同じく外面を可視光は透過するが赤外光は反射する被膜でコーティング処理したりするとより一段と輝度を高めることが出来る。

さらに、発光部を保護するために蛍光成型体の内部を透明樹脂で充填してもよい。

【0011】

【発明の効果】表1から明らかなように、本発明変換発光ダイオード1～3は従来変換発光ダイオードに比して観測の位置によるばらつきが著しく少なく均一な強度を示し、極めて指向性が少なく、従って、大型にしても鮮明な表示が可能となるなど工業上有用な特性を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明変換発光ダイオードの断面図

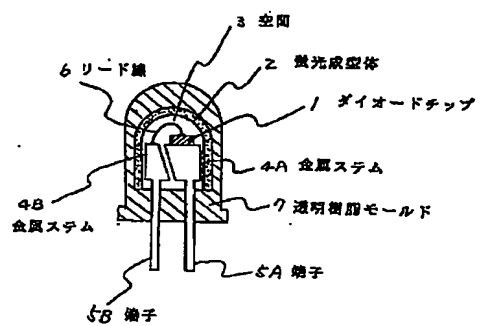
【図2】 従来変換発光ダイオードの断面図

【符号の説明】

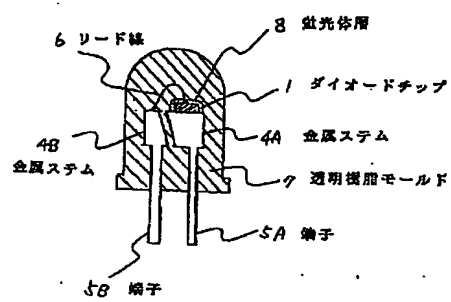
1. ダイオードチップ
2. 蛍光成型体
3. 空間
- 4 A. 4 B. 金属ステム
- 5 A. 5 B. 端子
6. リード線
7. 透明樹脂モールド
8. 蛍光体層

30

【図1】



【図2】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-193281

(43)Date of publication of application : 28.07.1995

(51)Int.Cl.

H01L 33/00

(21)Application number : 05-331481

(71)Applicant : MITSUBISHI MATERIALS CORP

(22)Date of filing : 27.12.1993

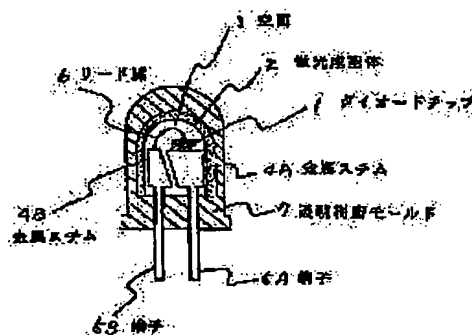
(72)Inventor : TOMIYAMA YASUYOSHI
SHIRAISHI HIROYUKI
ISHIWATARI MASAHARU

(54) INFRARED VISIBLE LIGHT CONVERSION LIGHT EMITTING DIODE OF SMALL DIRECTIVITY

(57)Abstract:

PURPOSE: To remarkably reduce directivity and make possible clear indication in the case of large size, by fixing a fluorescent molded object which dispersedly contains infrared visible light conversion phosphor, so as to keep a specified distance from an infrared light emitting diode.

CONSTITUTION: A fluorescent molded object 2 is arranged in the manner in which the inner surface is positioned so as to keep a specified distance, e.g. 1.0mm, from the upper surface of a diode chip 1. For the purpose of protection, the whole part containing the fluorescent molded object 2 is packaged by using a transparent resin mold 7, and conversion light emitting diodes 1-3 are manufactured. A phosphor layer is formed as a dome type fluorescent molded body 2, which is arranged so as to keep a specified distance from the diode chip 1. Thereby the directivity caused by the difference of luminance in the observation direction is reduced, so that clear indication can be obtained.



*** NOTICES ***

JPO and INPIT[®] are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]In an infrared visible conversion light emitting diode which changes and emits infrared light which an infrared emitting diode emits to visible light using an infrared visible conversion fluorescent substance, Few directive infrared visible conversion light emitting diodes which establish a predetermined distance and equip with a dome state resin molded body which carries out distributed content of the infrared visible conversion fluorescent substance to an infrared light emitting diode chip.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application]This invention relates to the infrared visible conversion light emitting diode (henceforth a conversion light emitting diode) widely used for the display.

[0002]

[Description of the Prior Art]Generally conventionally a conversion light emitting diode An infrared light-emitting part and an infrared visible conversion fluorescent substance content resin layer. It becomes (calling it a fluorescent substance layer hereafter) from a wrap transparent resin mold about it, As shown in the outline sectional view of drawing 2, an infrared light-emitting part The infrared light emitting diode chip 1. Similarly bonding of the P type layer is carried out for the N type layer of (calling it a diode chip hereafter) to the metal stem 4A through the lead 6 at the metal stem 4B, And the metal stems 4A and 4B consist of a thing of the terminals 5A and 5B and one, Said fluorescent substance layer 8 is formed by applying to the diode chip 1 the epoxy resin which carries out distributed content of the powder of an infrared visible conversion fluorescent substance (henceforth a conversion fluorescent substance), and the infrared light-emitting part and the fluorescent substance layer 8 are packed by the transparent resin mold 7.

[0003]In the above-mentioned conversion light emitting diode, among the terminals 5A and 5B, apply voltage and the ** side of the PN-junction side of the diode chip 1 emits infrared light clitteringly, While this infrared light passes the above-mentioned fluorescent substance layer 8, it is absorbed by the conversion fluorescent substance, is changed into the visible light of a specified wavelength, and is emitted to the exterior through the transparent resin mold 7.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, although enlargement of a conversion light emitting diode is remarkable in recent years and it came to have high luminosity, Since the fluorescent substance layer is generally formed by spreading or dropping on the diode chip in the above-mentioned conventional conversion light emitting diode, The actual condition is that uniform covering not only becomes difficult, but the directivity that luminosity differs cannot but appear and a display cannot but become indistinct by an observation direction as a result.

[0005]

[Means for Solving the Problem]. Then, a clear display is obtained even if this invention persons enlarge from the above viewpoints. A result of having inquired few directive light emitting diodes being developed, A fluorescent substance layer in a light emitting diode conventionally [above-mentioned] A fluorescent substance molding body of dome state. It presupposed (it is hereafter called a fluorescence molding body), and when it was the structure which provided so predetermined a distance in a diode chip, and installed this in it, a research result that directivity resulting from a difference of luminosity by an observation direction decreased, and a clear display was obtained was obtained.

[0006]In a conversion light emitting diode which this invention is made based on the above-mentioned research result, and changes and emits infrared light which an infrared emitting diode emits to visible light using a conversion fluorescent substance, It has the feature in a conversion

light emitting diode which lessened directivity by establishing a predetermined distance to a diode chip and equipping with a fluorescence molding body.

[0007]

[Example]Next, an example explains the conversion light emitting diode of this invention concretely. Dispersion mixing of three kinds of conversion fluorescent substances shown in Table 1 is carried out to an epoxy resin at a rate shown in the table 1. This is made into a fluorescence molding body (the outer diameter of 3.0 mm, 3.0 mm in height, and 0.5 mm in thickness). A fluorescence molding body is installed so that the distance of 1.0 mm may be left so much on the upper surface with the structure same so that drawing 1 may see as the light-emitting part in the above-mentioned conventional conversion light emitting diode of a diode chip and an inner surface may be located, this invention conversion light emitting diodes 1-3 were manufactured, respectively by packing the whole which contains a fluorescence molding body for the purpose of protection by the transparent resin mold 7. Next, about this invention conversion light emitting diodes 1-3 obtained as a result. Infrared light is emitted from the diode chip 1 by applying the voltage of about 1.2 volts among the terminals 5A and 5B in order to evaluate the directional characteristics of visible light, and sending the current of a 20-mA forward direction. In the position which is distant from the surface of the transparent resin mold 7 30 cm at the angle of 30 degrees to the center line of a conversion light emitting diode, visible luminous intensity. Along with the level surface top circumferencial direction, every 60 degrees, on the vertical plane which measures using a light power meter and includes said center line, relative intensity was computed by having set to 100 intensity which was measured with the predetermined angle of inclination by having made the diode chip 1 into the central point, and was measured on the center line, and this calculation intensity was shown in Table 1.

[0008]While applying a fluorescent substance layer with an average thickness of 0.5 mm instead of a fluorescence molding body as shown in drawing 2 for the comparative purpose, Except packing without formation of space, visible luminous intensity was measured on the conditions conventionally same about the conversion light emitting diodes 1-3 manufactured on the same conditions, similarly relative intensity was computed, and it was shown in Table 1.

[0009]

[Table 1]

種別	変換蛍光体の種類	樹脂との適合率 (%)	測定波長 (nm)	放射可能光の相対強度 (光軸上の強度=100)										
				水平面上円周方向の角度							θ (°) を中心点とした傾斜の角度			
				0度	80度	120度	180度	240度	300度	光軸上	30度	60度	90度	120度
本発明変換 発光デバイス	1	(Ba _{0.5} Er _{0.5})Cl ₂	550	80	80	80	80	80	80	100	95	80	60	30
	2	(3GdBr ₂ ErBr ₂) _{0.5} (2ZrBr ₂) _{0.5}	550	83	83	83	83	83	83	100	95	83	65	35
	3	GdI ₂ +(Na _{0.5} Er _{0.5})I ₂	555	85	85	85	85	85	85	100	95	85	70	35
従来変換発 光デバイス	1	(Ba _{0.5} Er _{0.5})Cl ₂	550	60	45	45	60	45	45	100	95	80	20	< 5
	2	(3GdBr ₂ ErBr ₂) _{0.5} (2ZrBr ₂) _{0.5}	550	50	40	40	55	45	40	100	95	50	10	< 5
	3	GdI ₂ +(Na _{0.5} Er _{0.5})I ₂	555	45	30	35	50	30	30	100	95	45	5	< 5

[0010] Although the inner surface of said dome state molding body is coated with the tunic which reflects visible light although infrared light penetrates in this invention light emitting diode or visible light similarly penetrates an outside surface, if coating treatment of the infrared light is carried out with the tunic to reflect, it can raise luminosity much more. In order to protect a light-emitting part, the inside of a fluorescence molding body may be filled up with transparent resin.

[0011]

[Effect of the Invention] this invention conversion light emitting diodes 1-3 show little uniform intensity with remarkable dispersion by the position of observation as compared with a conversion light emitting diode conventionally so that clearly from Table 1, and even if directivity makes it large-sized few therefore extremely, that a clear display is attained etc. has the useful

characteristic on industry.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]The sectional view of this invention conversion light emitting diode

[Drawing 2]The sectional view of the conventional conversion light emitting diode

[Description of Notations]

1. Diode chip
2. Fluorescence molding body
3. Space
- 4A.4B. Metal stem
- 5A.5B. Terminal
6. Lead
7. Transparent resin mold
8. Fluorescent substance layer

[Translation done.]